

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Masatsugu HIRAYAMA
Title: CORRECTION TABLE FORMING METHOD AND
IMAGE FORMING APPARATUS

Appl. No.: Unassigned

Filing Date: November 28, 2000

Examiner: Unassigned

Art Unit: Unassigned

UTILITY PATENT APPLICATION
TRANSMITTAL

Commissioner for Patents
Box PATENT APPLICATION
Washington, D.C. 20231

Sir:

Transmitted herewith for filing under 37 C.F.R. § 1.53(b) is the nonprovisional
utility patent application of:

Masatsugu HIRAYAMA

Enclosed are:

- [X] Japanese Language Specification, Claim(s), and Abstract (20 pages).
- [X] Informal drawings (7 sheets, Figures 1-12).
- [X] Declaration and Power of Attorney (2 pages).
- [X] Assignment of the invention to TOSHIBA TEC KABUSHIKI KAISHA.
- [X] Assignment Recordation Cover Sheet.
- [X] Information Disclosure Statement (2 pages).
- [X] Form PTO-1449 with copy of 1 listed reference.

The filing fee is calculated below:

	Claims as Filed	Included in Basic Fee	Extra Claims	Rate	Fee Totals
Basic Fee				\$710.00	\$710.00
Total Claims:	7	- 20	= 0	x \$18.00	= \$0.00
Independents:	3	- 3	= 0	x \$80.00	= \$0.00
Assignment Recordation Fee				\$40.00	\$40.00
Surcharge Under 37 C.F.R. 1.17(k)				\$130.00	\$130.00
If any Multiple Dependent Claim(s) present:			+ \$270.00	=	\$0.00
				SUBTOTAL:	= \$880.00
[] Small Entity Fees Apply (subtract 1/2 of above):				=	\$0.00
				TOTAL FILING FEE:	= \$880.00

139 Code

- [X] A check in the amount of \$880.00 to cover the filing fee is enclosed.
- [] The required filing fees are not enclosed but will be submitted in response to the Notice to File Missing Parts of Application.
- [X] The Commissioner is hereby authorized to charge any additional fees which may be required regarding this application under 37 C.F.R. §§ 1.16-1.17, or credit any overpayment, to Deposit Account No. 19-0741. Should no proper payment be enclosed herewith, as by a check being in the wrong amount, unsigned, post-dated, otherwise improper or informal or even entirely missing, the Commissioner is authorized to charge the unpaid amount to Deposit Account No. 19-0741.

Please direct all correspondence to the undersigned attorney or agent at the address indicated below.

Respectfully submitted,

Johnny A. Kumar

By

Date November 28, 2000

FOLEY & LARDNER
Washington Harbour
3000 K Street, N.W., Suite 500
Washington, D.C. 20007-5109
Telephone: (202) 672-5489
Facsimile: (202) 672-5399

Johnny A. Kumar
Attorney for Applicant
Registration No. 34,649

SPECIFICATION

TITLE OF THE INVENTION

補正テーブル作成方法と画像形成装置 CORRECTION TABLE FORMING
METHOD AND IMAGE FORMING APPARATUS

BACKGROUND OF THE INVENTION

この発明は、カラー画像形成装置に係り、特にデジタルカラー複写機の色再現、階調性を補正する補正テーブルを作成する補正テーブル作成方法と、この補正テーブルを用いた画像形成装置に関する。

従来、Y（イエロウ）、M（マゼンタ）、C（シアン）、K（ブラック）のインク色を用いたカラー複写機では、環境変化、経時変化に伴い現像、転写性等が変化するために最適なカラー画質を維持することは難しく、このように変化した状態で原稿に忠実な再現はできない。

また、カラーバランス等の調整作業は一般のオペレータには難しく、専門知識を必要とするため限られた専門家にしか使えないという欠点がある。これらの問題点を解決するために、例えば、3色の混色によるグレーパッチと黒のパッチとを生成し、入力側用色変換部の色処理パラメータを補正してグレーバランス調整とすることで読取装置のばらつき等をおさえ、続いて異なる3色のグレーパッチと黒のパッチのデータを比較して出力の γ 補正を行い、調整が困難なグレーバランスの調整を行っている。この例では、3色混色のグレーパッチと黒のパッチデータとを比較して出力の γ 補正を行うことでグレーバランスは保たれるが、それぞれの記録色の階調が保たれない。

この各色の階調を保つために、例えば、特開平5-169720号公報では、カラー画像の記録色毎の各画素にスクリーン角を適用する技術が開示されている。

しかしながら、フルカラーで記録色毎の補正をすればいい、人の肌の色などではモアレが発生して良好な再現性を得ることが難しく、また、この記録色毎の補正ではモノカラーのブラックで良好な再現性が得られない。

BRIEF SUMMARY OF THE INVENTION

この発明は、フルカラー時およびモノカラーのブラック時における良好な再現性を得るための補正に用いられる補正テーブルを作成する補正テーブル作成方法

と、この補正テーブルを用いた画像形成装置を提供することを目的とする。

上記目的を達成するために、

この発明は、カラースキャナとカラープリンタとを有するカラー画像形成装置で用いられる補正テーブルを作成する補正テーブル作成方法であって、予め格納されている複数色に対応する補正データを読み出し、この複数色に対応する補正データを用いてブラックを含む色毎に予め定められたスクリーン角度で色信号を発生させ当該カラー画像形成装置のカラープリンタで用紙に印刷し、この印刷された用紙を当該カラー画像形成装置のカラースキャナで読み取り、この読み取られた画像データを色信号に変換し、この変換された色信号から読取データを算出し、この算出された読取データと上記複数色に対応する補正データとを比較演算してブラックを含む色毎の補正テーブルを作成し、さらに、予め格納されているモノカラーのブラックに対応する補正データを読み出し、このモノカラーのブラックに対応する補正データを用いてモノカラーのブラックに対応するスクリーン角度で色信号を発生させ当該カラー画像形成装置のカラープリンタで用紙に印刷し、この印刷された用紙を当該カラー画像形成装置のカラースキャナで読み取り、この読み取られた画像データを色信号に変換し、この変換された色信号から読取データを算出し、この算出された読取データと上記モノカラーのブラックに対応する補正データとを比較演算してモノカラーのブラックの補正テーブルを作成し、上記色毎の補正テーブルにおけるブラックの補正テーブルと上記モノカラーのブラックの補正テーブルとから差分補正テーブルを作成するようにしたことを特徴とする補正テーブル作成方法を提供するものである。

この発明は、カラースキャナとカラープリンタとを有するカラー画像形成装置で用いられる補正テーブルを作成する補正テーブル作成方法であって、予め格納されている複数色に対応する補正データを読み出し、この複数色に対応する補正データを用いて、第1のブラックに対応するスクリーン角度と第1のブラックに対応するスクリーン角度とは異なる第2のブラックに対応するスクリーン角度を含む色毎の所定のスクリーン角度で第1のブラックと第2のブラックを含む色信号を発生させ、当該カラー画像形成装置のカラープリンタで用紙に印刷し、この印刷された用紙を当該カラー画像形成装置のカラースキャナで読み取り、この読

み取られた画像データを色信号に変換し、この変換された色信号から第1のブラックと第2のブラックとを含む読取データを算出し、この算出された第1のブラックと第2のブラックとを含む読取データと上記複数色に対応する補正データとを比較演算して第1のブラックと第2のブラックを含む色毎の補正テーブルを作成するようにしたことを特徴とする補正テーブル作成方法を提供するものである。

この発明は、原稿の画像を読み取る読取手段と、この読取手段で読み取った画像信号を色信号に変換する変換手段と、ブラックを含む色毎の補正テーブルと、モノカラーのブラックの差分補正テーブルとを予め記憶している記憶手段と、上記読取手段で読み取られる原稿がフルカラーかモノカラーのブラックかの種別を設定する設定手段と、この設定手段でフルカラーが設定された際、上記変換手段で変換された色信号を上記記憶手段に記憶されているブラックを含む色毎の補正テーブルにより補正する第1の補正手段と、上記設定手段でモノカラーのブラックが設定された際、上記変換手段で変換された色信号を上記記憶手段に記憶されているブラックを含む色毎の補正テーブルにより補正した後、この補正した色信号を上記記憶手段に記憶されているモノカラーのブラックの差分補正テーブルにより補正する第2の補正手段と、上記第1または第2の補正手段で補正された色信号に基づいて画像を形成する画像形成手段とを具備したことを特徴とする画像形成装置を提供するものである。

この発明は、原稿の画像を読み取る読取手段と、この読取手段で読み取った画像信号を色信号に変換する変換手段と、第1のブラックを含む色毎に予め定められたスクリーン角度で作成された色毎の補正テーブルと、この色毎の補正テーブルにおける第1のブラックのスクリーン角度とは異なるスクリーン角度で作成された第2のブラックの補正テーブルとを予め記憶している記憶手段と、上記読取手段で読み取られる原稿がフルカラーかモノカラーのブラックかの種別を設定する設定手段と、この設定手段でフルカラーが設定された際、上記変換手段で変換された色信号を上記記憶手段に記憶されている第1のブラックを含む色毎の補正テーブルにより補正する第1の補正手段と、上記設定手段でモノカラーのブラックが設定された際、上記変換手段で変換された色信号を上記記憶手段に記憶されている第2のブラックの補正テーブルにより補正する第2の補正手段と、上記第

1 または第2の補正手段で補正された色信号に基づいて画像を形成する画像形成手段とを具備したことを特徴とする画像形成装置を提供するものである。

BRIEF DESCRIPTION OF SEVERAL VIEWS OF THE DRAWING

FIG. 1 は、本発明に係るカラー画像の複製画像を形成するデジタル式カラー複写機などのカラー画像形成装置の内部構成を概略的に示す図；

FIG. 2 は、FIG. 1 におけるカラー画像形成装置の電氣的接続および制御のための信号の流れを概略的に表わすブロック図；

FIG. 3 は、画像処理装置の構成を概略的に示すブロック図；

FIG. 4 は、 γ 補正テーブルを作成する動作を説明するためのフローチャート；

FIG. 5 は、スクリーンパターンを説明するための図；

FIG. 6 は、 γ 補正テーブルの演算を説明するための図；

FIG. 7 は、差分補正テーブルの作成を説明するための図；

FIG. 8 は、差分補正テーブルの作成を説明するための図；

FIG. 9 は、差分補正テーブルの作成を説明するための図；

FIG. 10 は、フルカラーにおける γ 補正の動作を説明するためのフローチャート；

FIG. 11 は、モノカラーブラックにおける補正の動作を説明するためのフローチャート；

FIG. 12 は、第2実施例で用いられる γ 補正用パッチの配列例を示す図である。

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

以下、この発明の一実施の形態について図面を参照して説明する。

FIG. 1 は、この発明に係るカラー画像の複製画像を形成するデジタル式カラー複写機などのカラー画像形成装置の内部構成を概略的に示している。このカラー画像形成装置は、大別して、原稿上のカラー画像を読み取る画像読取手段としてのカラースキャナ部1と、読み取ったカラー画像の複製画像を形成する画像形成手段としてのカラープリンタ部2とから構成されている。

カラースキャナ部1は、その上部に原稿台カバー3を有し、閉じた状態にある原稿台カバー3に対向配設され、原稿がセットされる透明ガラスからなる原稿台4を有している。原稿台4の下方には、原稿台4上に載置された原稿を照明する

露光ランプ 5、露光ランプ 5 からの光を原稿に集光させるためのリフレクタ 6、および、原稿からの反射光を図面に対して左方向に折り曲げる第 1 ミラー 7 などが配設されている。露光ランプ 5、リフレクタ 6、および、第 1 ミラー 7 は、第 1 キャリッジ 8 に固設されている。第 1 キャリッジ 8 は、図示しない歯付きベルトなどを介して図示しないパルスモータによって駆動されることにより、原稿台 4 の下面に沿って平行移動されるようになっている。

第 1 キャリッジ 8 に対して図中左側、すなわち、第 1 ミラー 7 により反射された光が案内される方向には、図示しない駆動機構（たとえば、歯付きベルト並びに直流モータなど）を介して原稿台 4 と平行に移動可能に設けられた第 2 キャリッジ 9 が配設されている。第 2 キャリッジ 9 には、第 1 ミラー 7 により案内される原稿からの反射光を図中下方に折り曲げる第 2 ミラー 11、および、第 2 ミラー 11 からの反射光を図中右方向に折り曲げる第 3 ミラー 12 が互いに直角に配置されている。第 2 キャリッジ 9 は、第 1 キャリッジ 8 に従動されるとともに、第 1 キャリッジ 8 に対して $1/2$ の速度で原稿台 4 に沿って平行移動されるようになっている。

第 2、第 3 ミラー 11、12 で折り返された光の光軸を含む面内には、第 3 ミラー 12 からの反射光を所定の倍率で結像させる結像レンズ 13 が配置され、結像レンズ 13 を通過した光の光軸と略直交する面内には、結像レンズ 13 により集束性が与えられた反射光を電気信号に変換する CCD 形カラーイメージセンサ（光電変換素子）15 が配設されている。CCD 形カラーイメージセンサ 15 からの出力は後述する主制御部 30 に接続されている。

しかして、露光ランプ 5 からの光をリフレクタ 6 により原稿台 4 上の原稿に集光させると、原稿からの反射光は、第 1 ミラー 7、第 2 ミラー 11、第 3 ミラー 12、および、結像レンズ 13 を介してカラーイメージセンサ 15 に入射され、ここで入射光が R（レッド）、G（グリーン）、B（ブルー）の光の 3 原色に応じた電気信号に変換される。

カラープリンタ部 2 は、周知の減色混合法に基づいて、各色成分ごとに色分解された画像、すなわち、イエロウ（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、および、ブラック（K）の 4 色の画像をそれぞれ形成する第 1～第 4 の画像形成部 1

0 y、10 m、10 c、10 kを有している。

各画像形成部10 y、10 m、10 c、10 kの下方には、各画像形成部により形成された各色ごとの画像を図中矢印a方向に搬送する搬送手段としての搬送ベルト21を含む搬送機構20が配設されている。搬送ベルト21は、図示しないモータにより矢印a方向に回転される駆動ローラ91と、駆動ローラ91から所定距離離間された従動ローラ92との間に巻回されて張設され、矢印a方向に一定速度で無端走行される。なお、各画像形成部10 y、10 m、10 c、10 kは、搬送ベルト21の搬送方向に沿って直列に配置されている。

各画像形成部10 y、10 m、10 c、10 kは、それぞれ搬送ベルト21と接する位置で外周面が同一の方向に回転可能に形成された像担持体としての感光体ドラム61 y、61 m、61 c、61 kを含んでいる。各感光体ドラム61 y、61 m、61 c、61 kには、図示しないモータにより所定の周速度で回転されるようになっている。

各感光体ドラム61 y、61 m、61 c、61 kは、その軸線が互いに等間隔になるように配設されているとともに、その軸線は搬送ベルト21により画像が搬送される方向と直交するよう配置されている。なお、以下の説明においては、各感光体ドラム61 y、61 m、61 c、61 kの軸線方向を主走査方向（第2の方向）とし、感光体ドラム61 y、61 m、61 c、61 kの回転方向、すなわち、搬送ベルト21の回転方向（図中矢印a方向）を副走査方向（第1の方向）とする。

各感光体ドラム61 y、61 m、61 c、61 kの周囲には、主走査方向に延出された帯電手段としての帯電装置62 y、62 m、62 c、62 k、除電装置63 y、63 m、63 c、63 k、主走査方向に同様に延出された現像手段としての現像ローラ64 y、64 m、64 c、64 k、下攪拌ローラ67 y、67 m、67 c、67 k、上攪拌ローラ68 y、68 m、68 c、68 k、主走査方向に同様に延出された転写手段としての転写装置93 y、93 m、93 c、93 k、主走査方向に同様に延出されたクリーニングブレード65 y、65 m、65 c、65 k、および、排トナー回収スクリュ66 y、66 m、66 c、66 kが、それぞれ対応する感光体ドラム61 y、61 m、61 c、61 kの回転方向に沿っ

て順に配置されている。

なお、各転写装置 9 3 y、9 3 m、9 3 c、9 3 k は、対応する感光体ドラム 6 1 y、6 1 m、6 1 c、6 1 k との間で搬送ベルト 2 1 を挟持する位置、すなわち、搬送ベルト 2 1 の内側に配設されている。また、後述する露光装置 5 0 による露光ポイントは、それぞれ帯電装置 6 2 y、6 2 m、6 2 c、6 2 k と現像ローラ 6 4 y、6 4 m、6 4 c、6 4 k との間の感光体ドラム 6 1 y、6 1 m、6 1 c、6 1 k の外周面上に形成される。

搬送機構 2 0 の下方には、各画像形成部 1 0 y、1 0 m、1 0 c、1 0 k により形成された画像を転写する被画像形成媒体としての用紙 P を複数枚収容した用紙カセット 2 2 a、2 2 b が配置されている。

用紙カセット 2 2 a、2 2 b の一端部であって、従動ローラ 9 2 に近接する側には、用紙カセット 2 2 a、2 2 b に収容されている用紙 P をその最上部から 1 枚ずつ取り出すピックアップローラ 2 3 a、2 3 b が配置されている。ピックアップローラ 2 3 a、2 3 b と従動ローラ 9 2 との間には、用紙カセット 2 2 a、2 2 b から取り出された用紙 P の先端と画像形成部 1 0 y の感光体ドラム 6 1 y に形成された y トナー像の先端とを整合させるためのレジストローラ 2 4 が配置されている。

なお、他の感光体ドラム 6 1 m、6 1 c、6 1 k に形成されたトナー像は、搬送ベルト 2 1 上を搬送される用紙 P の搬送タイミングに合わせて各転写位置に供給される。

レジストローラ 2 4 と第 1 の画像形成部 1 0 y との間であって、従動ローラ 9 2 の近傍、すなわち、実質的に搬送ベルト 2 1 を挟んで従動ローラ 9 2 の外周上には、レジストローラ 2 4 を介して所定のタイミングで搬送される用紙 P に静電吸着力を付与するための吸着ローラ 2 6 が配設されている。なお、吸着ローラ 2 6 の軸線と従動ローラ 9 2 の軸線とは、互いに平行になるように設定されている。

搬送ベルト 2 1 の一端であって、駆動ローラ 9 1 の近傍、すなわち、実質的に搬送ベルト 2 1 を挟んで駆動ローラ 9 1 の外周上には、搬送ベルト 2 1 上に形成された画像の位置を検知するための位置ずれセンサ 9 6 が配設されている。位置ずれセンサ 9 6 は、たとえば、透過型あるいは反射形の光センサにより構成され

る。

駆動ローラ 9 1 の外周上であって、位置ずれセンサ 9 6 の下流側の搬送ベルト 2 1 上には、搬送ベルト 2 1 上に付着したトナーあるいは用紙 P の紙かすなどを除去する搬送ベルトクリーニング装置 9 5 が配置されている。

搬送ベルト 2 1 を介して搬送された用紙 P が駆動ローラ 9 1 から離脱されて、さらに搬送される方向には、用紙 P を所定温度に加熱することにより用紙 P に転写されたトナー像を溶融し、トナー像を用紙 P に定着させる定着装置 8 0 が配設されている。定着装置 8 0 は、ヒートローラ対 8 1、オイル塗付ローラ 8 2、8 3、ウェブ巻取りローラ 8 4、ウェブローラ 8 5、ウェブ押付けローラ 8 6 とから構成されている。用紙 P 上に形成されたトナーを用紙に定着させ、排紙ローラ対 8 7 により排出される。

各感光体ドラム 6 1 y、6 1 m、6 1 c、6 1 k の外周面上にそれぞれ色分解された静電潜像を形成する露光装置 5 0 は、後述する画像処理装置 3 6 にて色分解された各色ごとの画像データ (y、m、c、k) に基づいて発光制御される半導体レーザ発振器 6 0 を有している。半導体レーザ発振器 6 0 の光路上には、レーザービームを反射、走査するポリゴンモータ 5 4 に回転されるポリゴンミラー 5 1、および、ポリゴンミラー 5 1 を介して反射されたレーザービームの焦点を補正して結像させるための f θ レンズ 5 2、5 3 が順に設けられている。

f θ レンズ 5 3 と各感光体ドラム 6 1 y、6 1 m、6 1 c、6 1 k との間には、f θ レンズ 5 3 を通過した各色ごとのレーザービーム光を各感光体ドラム 6 1 y、6 1 m、6 1 c、6 1 k の露光位置に向けて折り曲げる第 1 の折り返しミラー 5 5 y、5 5 m、5 5 c、5 5 k、および、第 1 の折り返しミラー 5 5 y、5 5 m、5 5 c により折り曲げられたレーザービーム光を更に折り曲げる第 2 および第 3 の折り返しミラー 5 6 y、5 6 m、5 6 c、5 7 y、5 7 m、5 7 c が配置されている。

なお、黒用のレーザービーム光は、第 1 の折り返しミラー 5 5 k により折り返された後、他のミラーを経由せずに感光体ドラム 6 1 k 上に案内されるようになっている。

FIG. 2 は、FIG. 1 におけるデジタル複写機の電氣的接続および制御のための信

号の流れを概略的に表わすブロック図を示している。FIG. 2において、制御系は、主制御部30内のメインCPU（セントラル・プロセッシング・ユニット）31、カラスキャナ部1のスキヤナCPU100、および、カラープリンタ部2のプリンタCPU110の3つのCPUで構成される。

メインCPU31は、プリンタCPU110と共有RAM（ランダム・アクセス・メモリ）35を介して双方向通信を行うものであり、メインCPU31は動作指示をだし、プリンタCPU110は状態ステータスを返すようになっている。プリンタCPU110とスキヤナCPU100はシリアル通信を行い、プリンタCPU110は動作指示をだし、スキヤナCPU100は状態ステータスを返すようになっている。

操作パネル40は、液晶表示器42、各種操作キー43、および、これらが接続されたパネルCPU41を有し、メインCPU31に接続されている。

主制御部30は、メインCPU31、ROM（リード・オンリ・メモリ）32、RAM33、NVRAM34、共有RAM35、画像処理装置36、ページメモリ制御部37、ページメモリ38、プリンタコントローラ39、および、プリンタフォントROM121によって構成されている。

メインCPU31は、全体的な制御を司るものである。ROM32は、制御プログラムなどが記憶されている。RAM33は、一時的にデータを記憶するものである。

NVRAM（持久ランダム・アクセス・メモリ：nonvolatile RAM）34は、バッテリー（図示しない）にバックアップされた不揮発性のメモリであり、電源を遮断しても記憶データを保持するようになっている。

共有RAM35は、メインCPU31とプリンタCPU110との間で、双方向通信を行うために用いるものである。

ページメモリ制御部37は、ページメモリ38に対して画像情報を記憶したり、読出したりするものである。ページメモリ38は、複数ページ分の画像情報を記憶できる領域を有し、カラスキャナ部1からの画像情報を圧縮したデータを1ページ分ごとに記憶可能に形成されている。

プリンタフォントROM121には、プリントデータに対応するフォントデー

タが記憶されている。プリンタコントローラ 39 は、パーソナルコンピュータなどの外部機器 122 からのプリントデータを、そのプリントデータに付与されている解像度を示すデータに応じた解像度でプリンタフォント ROM 121 に記憶されているフォントデータを用いて画像データに展開するものである。

カラスキャナ部 1 は、全体を制御を司るスキャナ CPU 100、制御プログラム等が記憶されている ROM 101、データ記憶用の RAM 102、前記カラーイメージセンサ 15 を駆動する CCD ドライバ 103、前記第 1 キャリッジ 8 などを移動する走査モータの回転を制御する走査モータドライバ 104、および、画像補正部 105 などによって構成されている。

画像補正部 105 は、カラーイメージセンサ 15 から出力される R、G、B のアナログ信号をそれぞれデジタル信号に変換する A/D 変換回路、カラーイメージセンサ 15 のばらつき、あるいは、周囲の温度変化などに起因するカラーイメージセンサ 15 からの出力信号に対するスレッシュホールドレベルの変動を補正するためのシェーディング補正回路、および、シェーディング補正回路からのシェーディング補正されたデジタル信号を一旦記憶するラインメモリなどから構成されている。

カラープリンタ部 2 は、全体の制御を司るプリンタ CPU 110、制御プログラムなどが記憶されている ROM 111、データ記憶用の RAM 112、半導体レーザ発振器 60 を駆動するレーザドライバ 113、露光装置 50 のポリゴンモータ 54 を駆動するポリゴンモータドライバ 114、搬送機構 20 による用紙 P の搬送を制御する搬送制御部 115、前記帯電装置、現像ローラ、および、転写装置を用いて帯電、現像、転写を行うプロセスを制御するプロセス制御部 116、定着装置 80 を制御する定着制御部 117、およびオプションを制御するオプション制御部 118 によって構成されている。

なお、画像処理装置 36、ページメモリ 38、プリンタコントローラ 39、画像補正部 105、レーザドライバ 113 は、画像データバス 120 によって接続されている。

FIG. 3 は、前記画像処理装置 36 の構成を概略的に示している。FIG. 3 において、カラスキャナ部 1 から出力される画像データ R (レッド)、G (グリーン)、

B（ブルー）は、それぞれ画像処理装置 36 の色変換部 131 に送られる。色変換部 131 は、入力される画像データ R, G, B を C（シアン）, M（マゼンタ）, Y（イエロウ）の色信号に変換する。色変換部 131 から出力される C, M, Y の色信号は、それぞれ画像加工部 132 に送られる。画像加工部 132 は、入力される C, M, Y の色信号を各種加工をする。画像加工部 132 から出力される C, M, Y の色信号は、それぞれ黒信号生成部 133 に送られる。

黒信号生成部 133 は、入力される C, M, Y の色信号から K（ブラック）の信号を生成する。カラー印刷をする場合、3 色の C, M, Y のインクからだとも近いグレーになってしまうので黒色部分を正確に黒い画素として印刷できるように黒色部分の信号（K）を生成している。黒信号生成部 133 から出力される C, M, Y, K の信号は、 γ 補正部 134 に送られる。

γ 補正部 134 は、入力される C, M, Y, K の信号と対応する各パターン信号とから詳しくは後述するが、本発明の最も重要な部分であって、RAM 139 に格納されている γ 補正テーブルを参照して γ 補正する。 γ 補正部 134 から出力される γ 補正された C, M, Y, K の信号は、階調処理部 135 に送られる。階調処理部 135 は、入力される C, M, Y, K の信号をカラープリンタ部 2 の記録可能なビット数にあわせて例えば誤差拡散法等の処理を行う。階調処理部 135 から出力される C, M, Y, K の信号は、カラープリンタ部 2 に送られる。

また、詳しくは後述するが γ 補正テーブル作成の際、色変換部 131 で変換された C, M, Y の色信号は、バッファメモリ 136 にバッファされ、メイン CPU 31 に送られる。

RAM 33 は、後述するパッチ読取データを格納する。

NVRAM 34 は、後述する γ 補正パッチデータ（CMY 値）を格納している。

また、詳しくは後述するが γ 補正テーブル作成の際、メイン CPU 31 により γ 補正用パッチ出力部 138 から C, M, Y, K に対応する各パターン信号が γ 補正部 134 に送られる。

次に、このような構成において、第 1 実施例におけるフルカラーの γ 補正テーブル作成について FIG. 4 のフローチャートを参照して説明する。

まず、メイン CPU 31 は、NVRAM 34 に格納してある γ 補正パッチデー

タとしてのCMY値を読み出し、 γ 補正用パッチ出力部138にて読み出したC、M、Yの値で γ 補正パッチをカラープリンタ部2から出力する(ST1)。すなわち、 γ 補正用パッチ出力部138は、メインCPU31からのC、M、Yの値からC、M、Y、Kのパターン信号をそれぞれ γ 補正部134に出力する。このとき、 γ 補正用パッチ出力部138は、FIG.5の「フルカラー」に示すようにイエロウ(Y)を 45° 、マゼンタ(M)を 90° 、シアン(C)を 63° 、ブラック(K)を -63° として万線構造を持たせたスクリーンパターンを出力する。

一般の印刷物においては、マゼンタ（M）を45°で出力しているものが多いため、コピー出力として45°に近くない角度であれば、原稿とスクリーンパターンとの干渉により特に目立つマゼンタ（M）のモアレが出にくくなる。これにより、人の肌のようにマゼンタ（M）の色が使われるカラー原稿におけるモアレを出にくくすることができる。

そして、γ補正部134、階調処理部135を介してカラープリンタ部2からγ補正パッチ（紙）が出力される。

こんどは、この出力されたγ補正パッチ（紙）をカラースキャナ部1でR、G、Bの画像データとして読み込ませる（ST2）。このR、G、Bの画像データは、各色毎に256段の信号化されたものである。

カラスキャナ部 1 で読み込まれた R, G, B の画像データは、色変換部 1 3 1 で C, M, Y の色信号に変換される (ST 3)。

メインCPU31は、色変換部131で変換されたC、M、Yの色信号をバッファメモリ136を介して入力し、このC、M、Yの色信号からパッチ読取データを算出してRAM33に格納する(ST4)。

続いてメインCPU31は、NVRAM34に格納してある γ 補正パッチデータとRAM33に格納したパッチ読取データとを比較し、FIG.6に示すようにパッチ読取データのカーブに対して逆関数を演算して γ 補正テーブルAをC、M、Y、Kの4色分作成する(ST5)。

そしてメインCPU31は、作成したγ補正テーブルをRAM139に格納する(ST6)。

一方、モノカラーでのブラック（K）においては、細線や細字の再現性を重視

して、FIG. 5の「モノカラー」に示すようにスクリーン角度を -63° ではなく 90° にする。上述したようにブラック（K）の γ 補正は、スクリーン角度 -63° で行っているためそのままスクリーン角度 90° で出力すると階調再現が一致しなくなる。従って、この階調再現の差分をメインCPU 31にて演算（差分補正）してRAM 139に格納する（ST 7）。

この演算は、ブラック（K）の補正を -63° のフルカラーの γ 補正テーブルで行ったときのブラック（K：第1のブラック）のスクリーン角度 -63° での出力を $f(x)$ 、モノカラーでのブラック（K：第2のブラック）のスクリーン角度 90° での出力を $g(x)$ とすると、差分補正テーブル $h(x)$ は次式によって与えられる。

$$h(x) = g^{-1}(x) \times f(x)$$

ただし、 $g^{-1}(x)$ は $g(x)$ の逆関数

FIG. 7, 8, 9は、差分補正テーブル $h(x)$ の作成を示すものである。FIG. 7は、ブラック（K）をスクリーン角度 -63° で出力するフルカラーの γ 補正テーブルで補正した後のブラック（K）のスクリーン角度 -63° における出力 $f(x)$ を示す。

FIG. 8は、モノカラーでのブラック（K）をスクリーン角度 90° で出力した $g(x)$ を示す。メインCPU 31は、NVRAM 34に予め格納してある γ 補正パッチデータとしてのブラック（K）の値を読み出し、 γ 補正用パッチ出力部 138にてブラック（K）のスクリーン角度を 90° として万線構造を持たせたスクリーンパターンを出力して γ 補正パッチをカラープリンタ部 2から出力する。この出力した γ 補正パッチ（紙）をカラーキャナ部 1でR, G, Bの画像データとして読み込ませた際、メインCPU 31は、このR, G, Bの画像データを色変換部 131でC, M, Yの色信号に変換してバッファメモリを介して入力し、このC, M, Yの色信号からパッチ読取データを算出してRAM 33に格納する。そして、メインCPU 31は、NVRAM 34に格納してある γ 補正パッチデータとRAM 33に格納したパッチ読取データとを比較し、パッチ読取データのカーブに対して逆関数を演算してモノカラーでのブラック（K）のスクリーン角度 90° での出力 $g(x)$ を得る。

FIG. 9は、上記メインCPU31にて差分補正して作成された差分補正テーブルh(x)を示す。すなわち、FIG.7で示すf(x)とFIG.8で示すg(x)とからメインCPU31は、差分補正して差分補正テーブルh(x)を作成する。

これによって、メインCPU 31は、操作パネル40で設定されるフルカラーモードかモノカラーモードのブラックかのカラーモードに応じてRAM 139に格納した各色の γ 補正テーブルと差分補正テーブルとを用いて γ 補正部134で γ 補正する。これによって良好な再現性を得ることができる。

次に、カラー画像形成装置において、「フルカラー」における γ 補正の動作をFIG. 10のフローチャートを参照して説明する。

まず、カラー画像形成装置は、カラーモードが操作パネル40でフルカラーモードに設定されたものとする。

カラーキャナ部 1 で読取られた R, G, B の画像データは、画像処理装置 3 6 に入力される。

画像処理装置 3 6 において、色変換部 1 3 1 は、入力される画像データ R, G, B を C (シアン), M (マゼンタ), Y (イエロウ) の色信号に変換し (S T 1 1)、画像加工部 1 3 2 に出力する。画像加工部 1 3 2 は、入力される C, M, Y の色信号を各種加工をして黒信号生成部 1 3 3 に出力する (S T 1 2)。

黒信号生成部 133 は入力される C, M, Y の色信号から K (ブラック) の信号を生成する (ST13)。この生成された C, M, Y, K の信号は、 γ 補正部 134 に出力される。

γ補正部134は、RAM139に格納されたC、M、Y、Kのγ補正テーブルにより、黒信号生成部133から入力される対象画素のC、M、Y、Kの信号のそれぞれの値を補正する(ST14)。γ補正部134は、補正したC、M、Y、K信号を階調処理部135に出力する。

階調処理部 135 は、入力される C、M、Y、K の信号をカラープリンタ部 2 の記録可能なビット数にあわせて階調処理してカラープリンタ部 2 に出力する。

カラープリンタ部２は、画像処理装置３６の階調処理部１３５から出力されたＣ、Ｍ、Ｙ、Ｋの信号に基づいてカラー画像を形成する（ＳＴ１５）。

次に、カラー画像形成装置において、モノカラーブラックにおける補正の動作

を FIG. 11 のフローチャートを参照して説明する。

まず、カラー画像形成装置は、カラーモードが操作パネル40でモノカラーモードのブラックに設定されたものとする。

まず、カラースキャナ部1で読取られたR, G, Bの画像データは、画像処理装置36に入力される。

画像処理装置36において、色変換部131は、入力される画像データR, G, BをC（シアン）, M（マゼンタ）, Y（イエロウ）の色信号に変換し（ST21）、画像加工部132に出力する。ただし、原稿が白黒のモノカラーブラックの場合、C, M, Yの色信号は同じものとなる。画像加工部132は、入力されるC, M, Yの色信号を各種加工をして黒信号生成部133に出力する（ST22）。

黒信号生成部133は入力されるC, M, Yの色信号からK（ブラック）の信号を生成する（ST23）。しかしながら、これらの生成されたC, M, Y, Kの信号は同じ信号であり、そのまま γ 補正部134に出力される。

γ 補正部134は、RAM139に格納された γ 補正テーブルにより黒信号生成部133から入力される対象画素のC, M, Y, K信号のそれぞれの値を補正し、さらに差分補正テーブル $h(x)$ により差分補正する（ST24）。 γ 補正部134は、補正したC, M, Y, Kの信号を階調処理部135に出力する。

階調処理部135は、入力されるC, M, Y, Kの信号をカラープリンタ部2の記録可能なビット数にあわせて階調処理してカラープリンタ部2に出力する。

カラープリンタ部2は、画像処理装置36の階調処理部135から出力されたC, M, Y, Kの信号に基づいてモノカラーブラックの画像を形成する（ST25）。

なお、ステップST24では、 γ 補正テーブルで補正した後さらに差分補正テーブルで補正しているが、予め γ 補正テーブルと差分補正テーブルを合成して合成した補正テーブルを用いて補正するようにしても良い。

次に、第2実施例について説明する。

上述した第1実施例では、コピー出力のスクリーン角度をフルカラーのブラックを -63° 、モノカラーのブラックを 90° にする際にメインCPU31で演

算したが、本第2実施例では、予めブラックの -63° と 90° のスクリーン角度を用意する。

FIG. 12は、本第2実施例で用いられる γ 補正用パッチの配列例を示すものである。すなわち、 γ 補正用パッチに予め -63° と 90° で出力したブラック(K , K_2)のパッチを両方用意する。

このとき、カラーキャナ部1によって読取られる γ 補正用パッチ(紙)は、上述したY, M, C, Kの4色分にさらに追加した K_2 の分を合わせた5色となり、それぞれの色毎に256段の信号化が行われる。

メインCPU31は、Y, M, C, K, K_2 の5色の読取値に対して γ 補正を行って、それぞれの色の γ 補正テーブルを演算する。従って、本第2実施例では差分補正をする必要がなく、 γ 補正部134はそれぞれコピー出力(フルカラー、モノカラーブラック)に応じたスクリーン角度の γ 補正テーブルを用いる。

なお、第2実施例の「フルカラー」における補正動作は、第1実施例と同じであるので説明を省略する。また、第2実施例の「モノカラーブラック」における補正動作は、第1実施例ではRAM139に格納された γ 補正テーブルで補正した後差分補正テーブル $h(x)$ で補正するが、第2実施例ではRAM139に格納されたモノカラー用のブラック(K_2)の γ 補正テーブルで補正するところが異なるだけであとは同じであるので説明を省略する。

以上説明したように上記発明の実施の形態によれば、フルカラーコピーにおいて、印刷原稿のC, M, Y, Kの色信号それぞれのスクリーン角度を考慮してコピー時にモアレの出にくいスクリーン角度の組み合わせを用いて出力することができる。

また、モノカラーコピーのブラックにおいて、フルカラーコピーのスクリーン角度とは別にして、モアレの出にくいあるいは細字の再現の良好となるスクリーン角度で補正することができる。

また、ブラックにおけるスクリーン角度の相違に伴い、フルカラー用の γ 補正後にモノカラー用ブラックのスクリーン角度に対応するようテーブル変換を行うことができる。あるいは、モノカラーブラック用のパッチを γ 補正用パッチに追加する。

WHAT IS CLAIMED IS:

1. カラースキャナとカラープリンタとを有するカラー画像形成装置で用いられる補正テーブルを作成する補正テーブル作成方法であって、

予め格納されている複数色に対応する補正データを読み出し、この複数色に対応する補正データを用いてブラックを含む色毎に予め定められたスクリーン角度で色信号を発生させ当該カラー画像形成装置のカラープリンタで用紙に印刷し、この印刷された用紙を当該カラー画像形成装置のカラースキャナで読み取り、この読み取られた画像データを色信号に変換し、この変換された色信号から読取データを算出し、この算出された読取データと上記複数色に対応する補正データとを比較演算してブラックを含む色毎の補正テーブルを作成し、さらに、予め格納されているモノカラーのブラックに対応する補正データを読み出し、このモノカラーのブラックに対応する補正データを用いてモノカラーのブラックに対応するスクリーン角度で色信号を発生させ当該カラー画像形成装置のカラープリンタで用紙に印刷し、この印刷された用紙を当該カラー画像形成装置のカラースキャナで読み取り、この読み取られた画像データを色信号に変換し、この変換された色信号から読取データを算出し、この算出された読取データと上記モノカラーのブラックに対応する補正データとを比較演算してモノカラーのブラックの補正テーブルを作成し、上記色毎の補正テーブルにおけるブラックの補正テーブルと上記モノカラーのブラックの補正テーブルとから差分補正テーブルを作成するようにしたことを特徴とする補正テーブル作成方法。

2. カラースキャナとカラープリンタとを有するカラー画像形成装置で用いられる補正テーブルを作成する補正テーブル作成方法であって、

予め格納されている複数色に対応する補正データを読み出し、この複数色に対応する補正データを用いて、第1のブラックに対応するスクリーン角度と第1のブラックに対応するスクリーン角度とは異なる第2のブラックに対応するスクリーン角度を含む色毎の所定のスクリーン角度で第1のブラックと第2のブラックを含む色信号を発生させ、当該カラー画像形成装置のカラープリンタで用紙に印刷し、この印刷された用紙を当該カラー画像形成装置のカラースキャナで読み取り、この読み取られた画像データを色信号に変換し、この変換された色信号から

第1のブラックと第2のブラックとを含む読取データを算出し、この算出された第1のブラックと第2のブラックとを含む読取データと上記複数色に対応する補正データとを比較演算して第1のブラックと第2のブラックを含む色毎の補正テーブルを作成するようにしたことを特徴とする補正テーブル作成方法。

3. 原稿の画像を読み取る読取手段と、

この読取手段で読み取った画像信号を色信号に変換する変換手段と、

ブラックを含む色毎の補正テーブルと、モノカラーのブラックの差分補正テーブルとを予め記憶している記憶手段と、

上記読取手段で読み取られる原稿がフルカラーかモノカラーのブラックかの種別を設定する設定手段と、

この設定手段でフルカラーが設定された際、上記変換手段で変換された色信号を上記記憶手段に記憶されているブラックを含む色毎の補正テーブルにより補正する第1の補正手段と、

上記設定手段でモノカラーのブラックが設定された際、上記変換手段で変換された色信号を上記記憶手段に記憶されているブラックを含む色毎の補正テーブルにより補正した後、この補正した色信号を上記記憶手段に記憶されているモノカラーのブラックの差分補正テーブルにより補正する第2の補正手段と、

上記第1または第2の補正手段で補正された色信号に基づいて画像を形成する画像形成手段と、

を具備したことを特徴とする画像形成装置。

4. 上記読取手段で読み取られる画像信号は、レッド、グリーン、ブルーの各信号であることを特徴とする請求項3記載のカラー画像形成装置。

5. 上記変換手段で変換される色信号は、シアン、マゼンタ、イエロウであることを特徴とする請求項3記載のカラー画像形成装置。

6. 上記第1の補正手段で補正される色信号は、上記変換手段で変換される色信号のシアン、マゼンタ、イエロウと、これらの色信号から生成されたブラックであることを特徴とする請求項3記載のカラー画像形成装置。

7. 原稿の画像を読み取る読取手段と、

この読取手段で読み取った画像信号を色信号に変換する変換手段と、

第1のブラックを含む色毎に予め定められたスクリーン角度で作成された色毎の補正テーブルと、この色毎の補正テーブルにおける第1のブラックのスクリーン角度とは異なるスクリーン角度で作成された第2のブラックの補正テーブルとを予め記憶している記憶手段と、

上記読取手段で読み取られる原稿がフルカラーかモノカラーのブラックかの種別を設定する設定手段と、

この設定手段でフルカラーが設定された際、上記変換手段で変換された色信号を上記記憶手段に記憶されている第1のブラックを含む色毎の補正テーブルにより補正する第1の補正手段と、

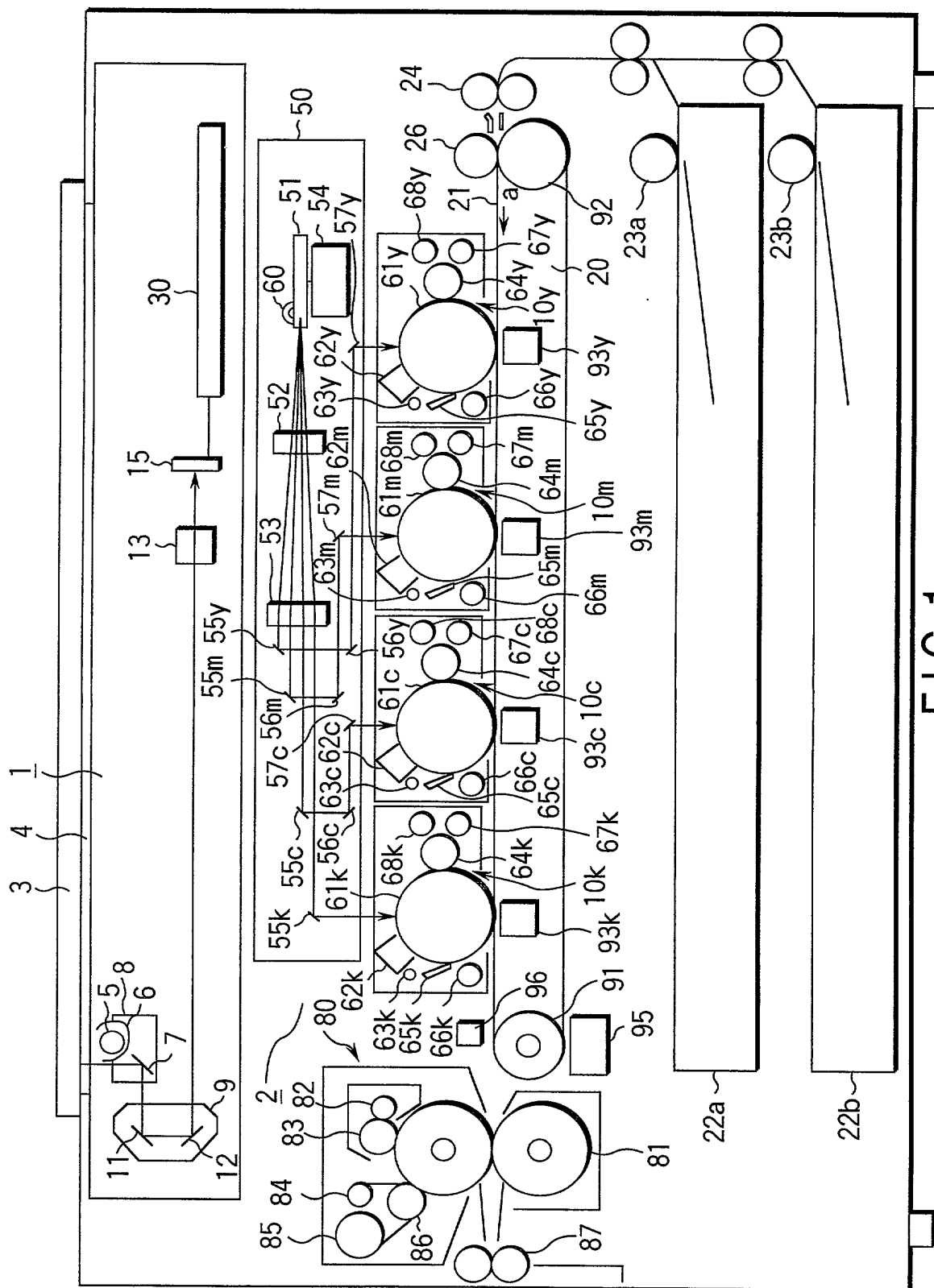
上記設定手段でモノカラーのブラックが設定された際、上記変換手段で変換された色信号を上記記憶手段に記憶されている第2のブラックの補正テーブルにより補正する第2の補正手段と、

上記第1または第2の補正手段で補正された色信号に基づいて画像を形成する画像形成手段と、

を具備したことを特徴とする画像形成装置。

ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

メインCPUは、NVRAMに格納してある γ 補正パッチデータとしてのC, M, Yの値を読み出して γ 補正用パッチ出力部を介して γ 補正パッチをカラープリンタ部から出力し、この出力した γ 補正パッチ(紙)をカラーキャナ部1でR, G, Bの画像データとして読み込ませ、色変換部131でC, M, Yの色信号に変換してバッファメモリを介して入力し、このC, M, Yの色信号からパッチ読取データを算出し、NVRAMに格納してある γ 補正パッチデータと比較し、パッチ読取データのカーブに対して逆関数を演算して γ 補正テーブルをC, M, Y, Kの4色分作成してフルカラーの γ 補正に用いる。一方、メインCPUは、ブラック(K)のスクリーン角度 -63° での出力を $f(x)$ 、モノカラーでのブラック(K)のスクリーン角度 90° での出力を $g(x)$ として差分補正テーブル $h(x)$ を演算(差分補正)してモノカラーブラックの γ 補正に用いる。



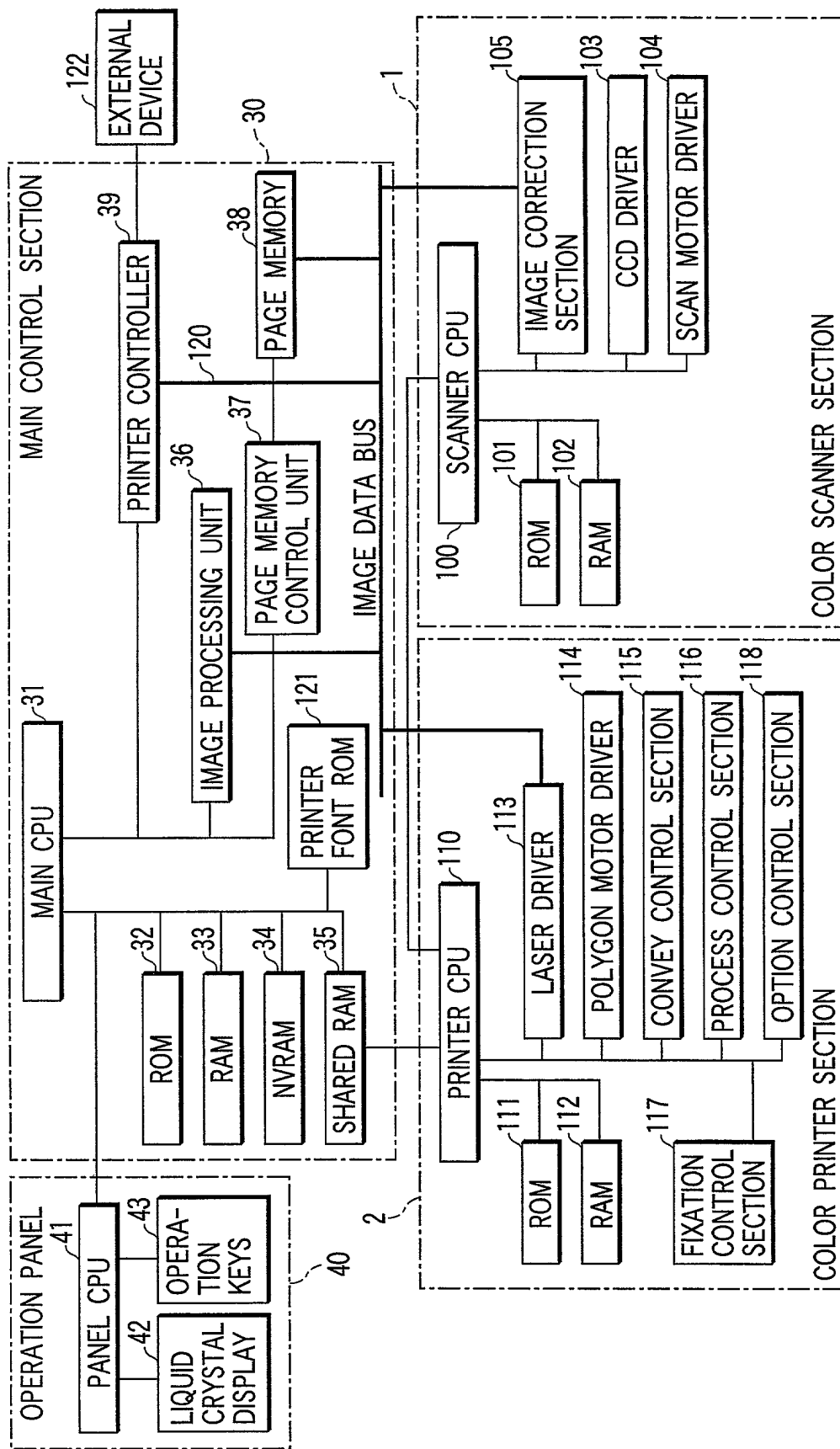


FIG.2

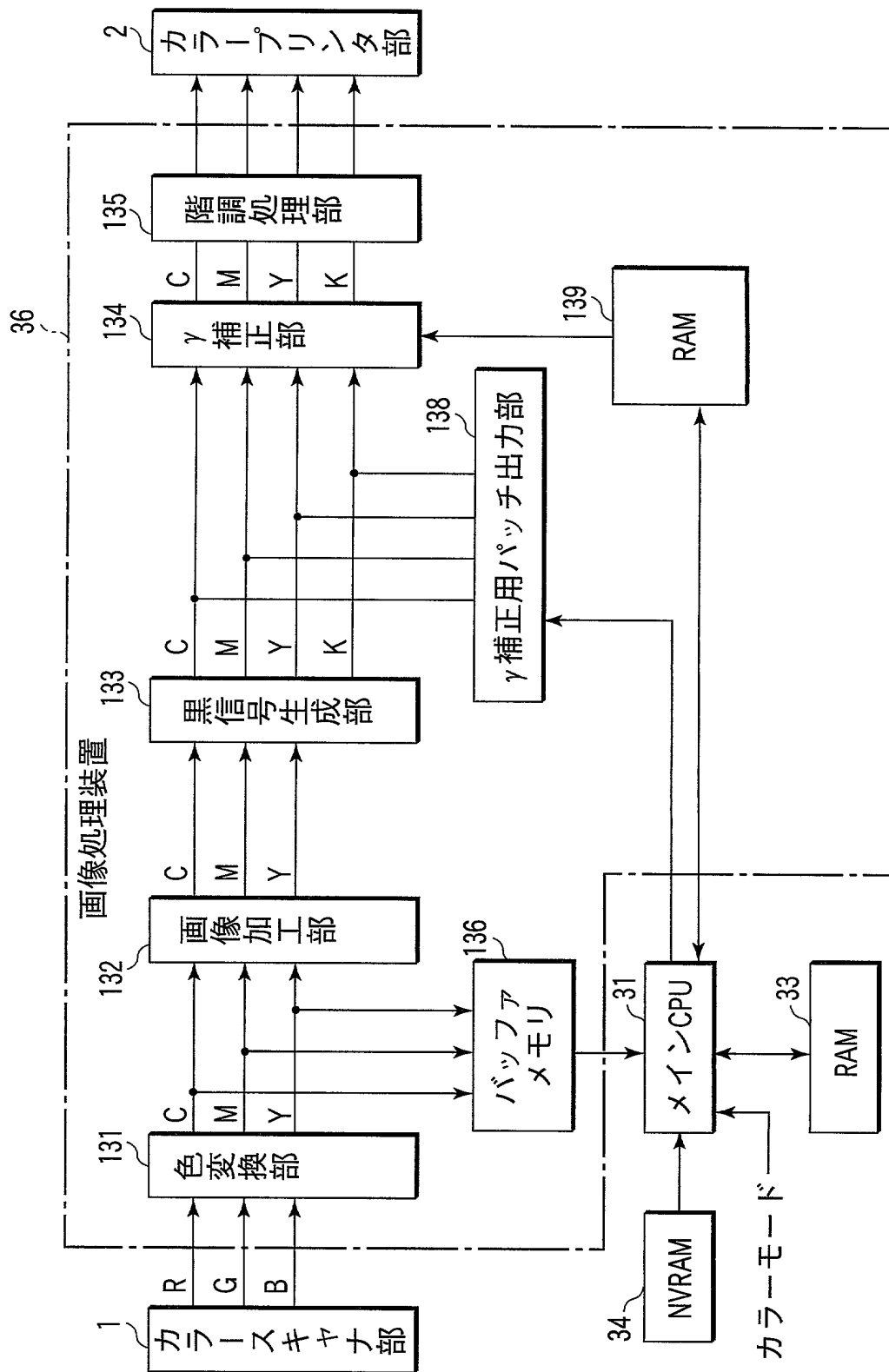


FIG. 3

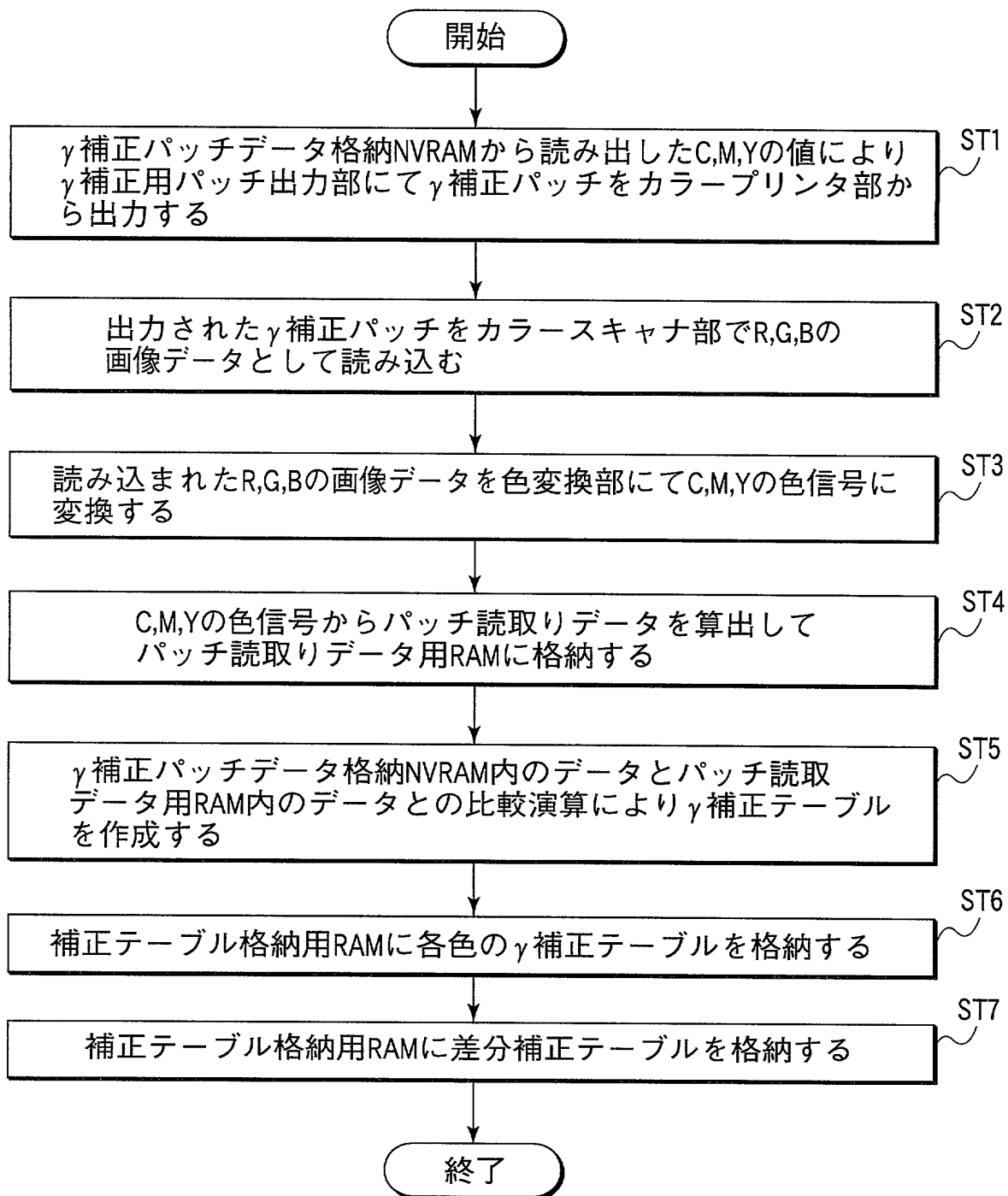


FIG.4

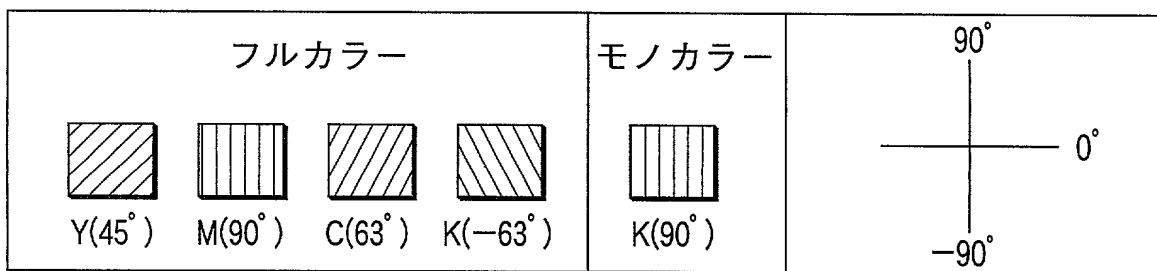


FIG. 5

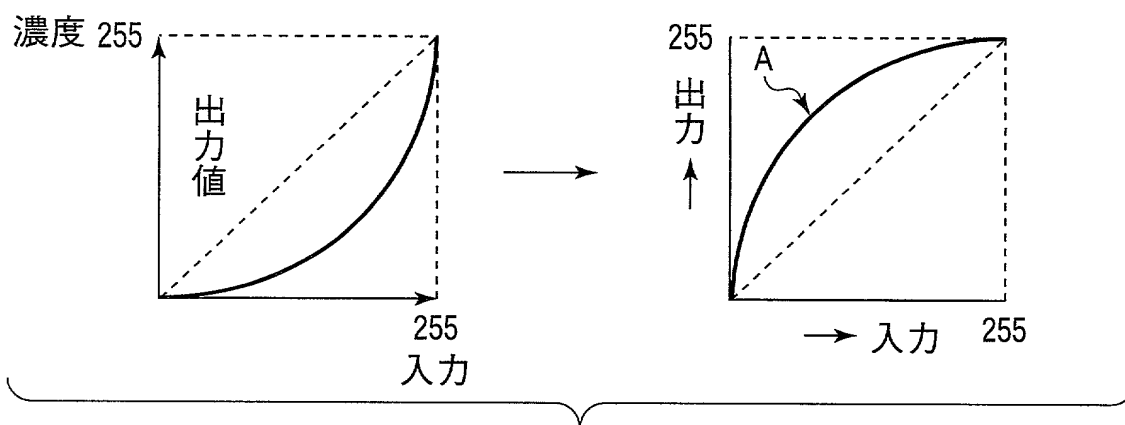


FIG. 6

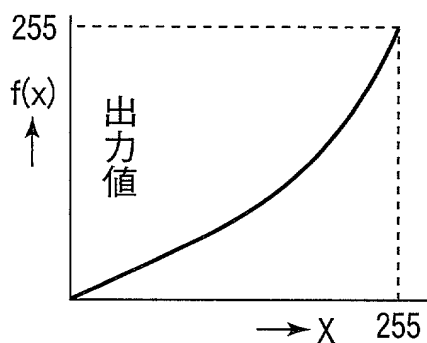


FIG. 7

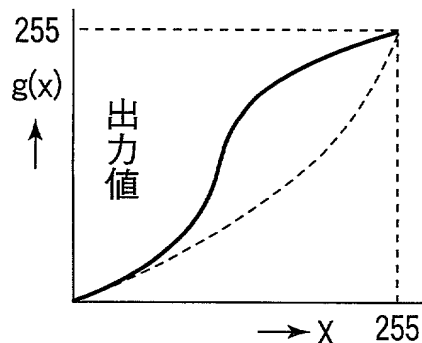


FIG. 8

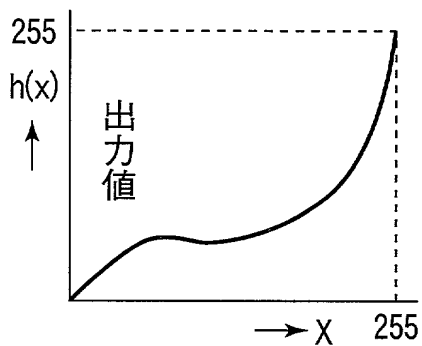


FIG. 9

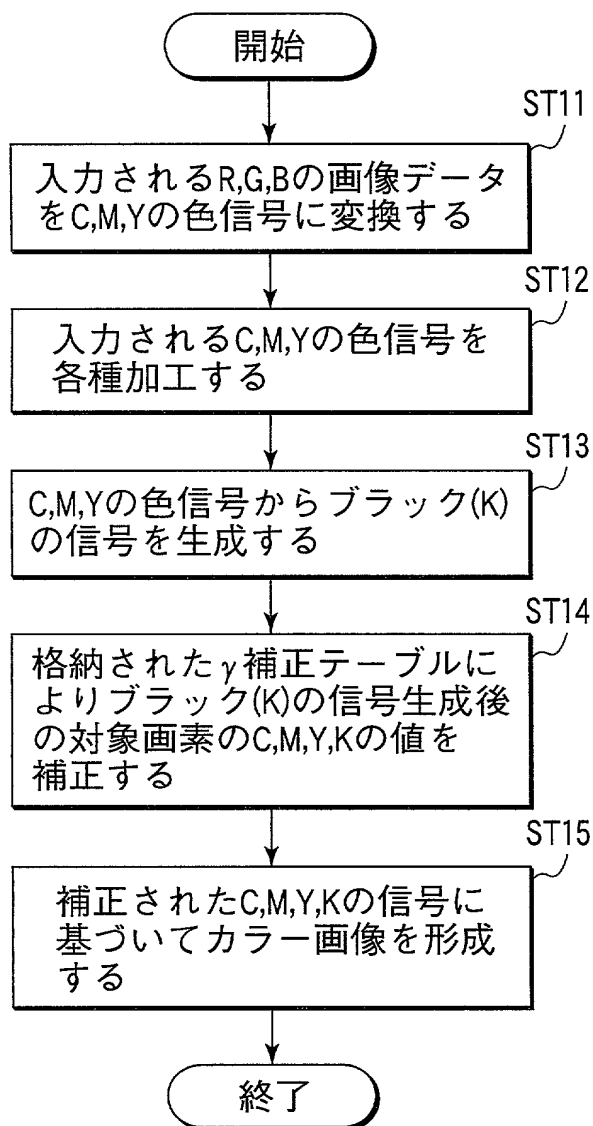


FIG. 10

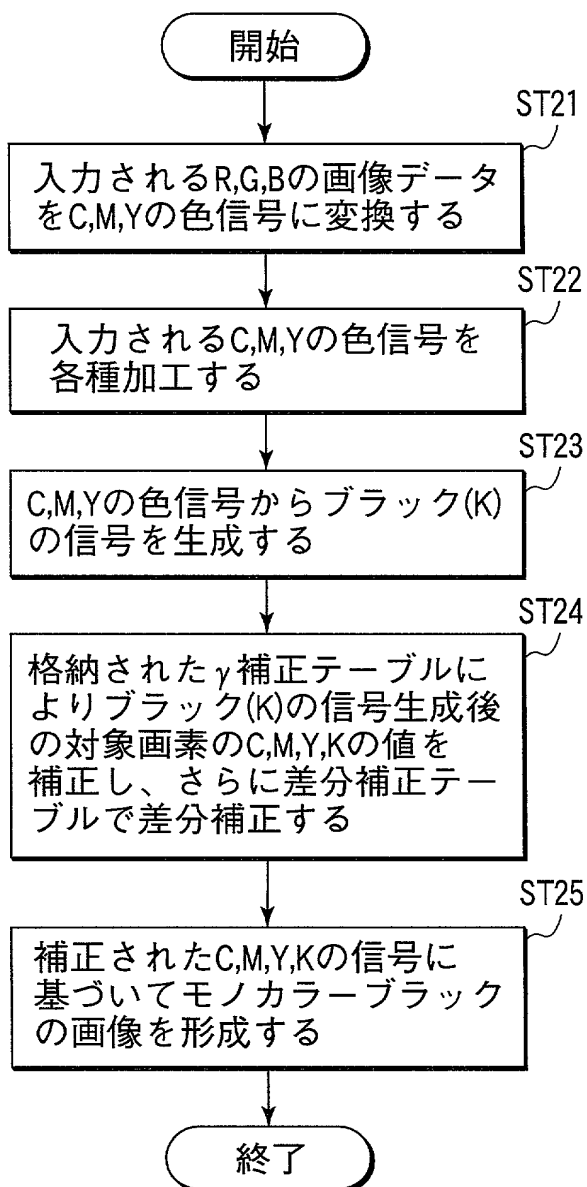


FIG. 11

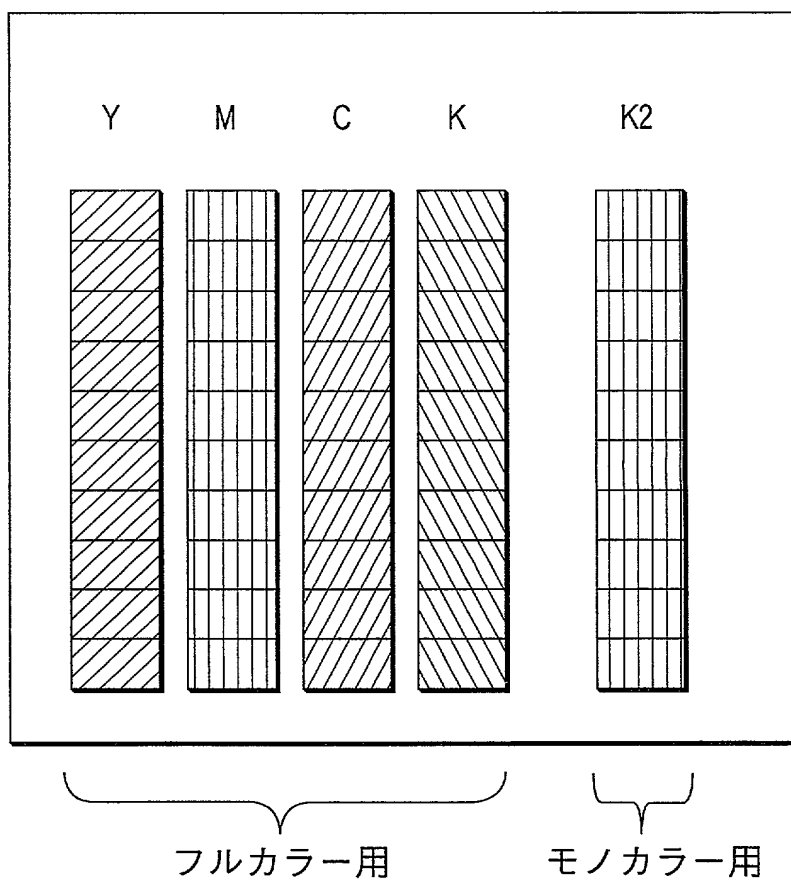


FIG. 12

DECLARATION FOR PATENT APPLICATION

As a below named inventor, I declare:

that I verily believe myself to be the original, first and sole (if only one individual inventor is listed below) or an original, first and joint inventor (if more than one individual inventor is listed below) of the invention in

CORRECTION TABLE FORMING METHOD AND IMAGE FORMING APPARATUS

the specification of which is attached hereto unless the following box is checked.

☐ was filed on _____ as United States Application
or PCT International Application No. _____, and
was amended on _____ (if applicable).

I hereby state that I have reviewed and understand the contents of the above identified specification, including the claims, as amended by any amendment referred to above.

I acknowledge the duty to disclose information of which is material to patentability as defined in 37 CFR 1.56.

I hereby claim foreign priority benefits under 35 U.S.C. 119(a)-(d) or 365 (b) of any foreign application(s) for patent or inventor's certificate, or 35 U.S.C. 365(a) of any PCT International application which designated at least one country other than the United States, listed below and have also identified below any foreign application for patent or inventor's certificate, or PCT International application having a filing date before that of the application on which priority is claimed:

Country	Category	Application No.	Filing Date	Priority Claim
---------	----------	-----------------	-------------	----------------

And I hereby appoint Stephen A. Bent (Reg.No. 29,768), David A. Blumenthal (Reg.No. 26,257), Beth A. Burrous (Reg.No. 35,087), Alan I. Cantor (Reg.No. 28,163), William T. Ellis (Reg.No. 26,874), John J. Feldhaus (Reg.No. 28,822), Patricia D. Granados (Reg.No. 33,683), John P. Isacson (Reg.No. 33,715), Michael D. Kaminski (Reg.No. 32,904), Lyle K. Kimms (Reg.No. 34,079), Kenneth E. Krosin (Reg.No. 25,735), Johnny A. Kumar (Reg.No. 34,649), Glenn Law (Reg.No. 34,371), Peter G. Mack (Reg.No. 26,001), Brian J. McNamara (Reg.No. 32,789), Sybil Meloy (Reg.No. 22,749), Richard C. Peet (Reg.No. 35,792), George E. Quillin (Reg.No. 32,792), Colin G. Sandercock (Reg.No. 31,298), Bernhard D. Saxe (Reg.No. 28,665), Charles F. Schill (Reg.No. 27590), Richard L. Schwaab (Reg.No. 25,479), Arthur Schwartz (Reg.No. 22,115) and Harold C. Wegner (Reg.No. 25,258), each of whose address is 3000 K Street, N.W., Suite 500, Washington, D. C. 20007-5109, or any one of them, my attorneys with full power of substitution and revocation, to prosecute this application and to transact all business in the Patent & Trademark Office connected therewith, and request that correspondence be directed to Foley & Lardner, 3000 K Street, N.W., Suite 500, Washington, D. C. 20007-5109.

I declare further that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.

I declare further that my citizenship, residence and post office address are as stated below next to my name:

Inventor: (Signature)

DateResidence and post office address

Date: November 14, 2000

Toshiba Isogo Dai 1 Ryo,
3-7, Shiomidai, Isogo-ku,
Yokohama-shi, Kanagawa-ken, Japan

Citizen of: Japan

Masatsugu Hirayama
Masatsugu Hirayama

Date:

Citizen of: Japan

Date:

Citizen of: Japan

Date:

Citizen of: Japan

Date:

Citizen of: Japan

Date:

Citizen of: Japan

Date:

Citizen of: Japan

Date:

Citizen of: Japan